

المراجعة العامة

الثانوية العامة

تجميع إمتحانات الأعوام السابقة

مع نماذج إجابتها

مادة الاستاتيكا

أمتحان الأستاتيكا ٢٠١٤ ونموذج أجابة الوزارة

{272} ث.ع.ع / أول — جمهورية مصر العربية — ح14

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة { نظام حديث } لعام ٢٠١٤ م

{ الدور الأول }

الرياضيات التطبيقية { الاستاتيكا } — الـزمـن : ساعتان

{ $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى $\overrightarrow{وس}$ ، $\overrightarrow{وص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودى عليهما فى اتجاه $\overrightarrow{وع}$. { الأسئلة فى صفحتين }

أجب عن الأسئلة الآتية :

السؤال الأول : (٦ درجات)

أكمل العبارات الآتية :

١- معامل الاحتكاك هو النسبة بين ....

٢- المركبة الجبرية للمتجه $\overrightarrow{أ} = ٢\overrightarrow{س} + ٦\overrightarrow{ص}$ فى اتجاه المتجه $\overrightarrow{ب} = ٣\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص}$ تساوى ....

٣- إذا كان $\overrightarrow{أ} = ٢\overrightarrow{س} + ك\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ب} = ٦\overrightarrow{س} - ١٢\overrightarrow{ص}$ وكان $\overrightarrow{أ} // \overrightarrow{ب}$ فإن قيمة ك = ...

٤- إذا وضع جسم كتلته ٤ كجم على مستوى أفقى خشن ومعامل الاحتكاك بينه وبين الجسم يساوى ٠,٨ فإن مقدار قوة الاحتكاك النهائى التى يمكن أن تؤثر على الجسم يساوى .... نيوتن .

٥- **فى الشكل المقابل :**

قيمة ق التى تجعل الازدواجين متزنين تساوى .... نيوتن .

٦- **فى الشكل المقابل :** أ ب حـ ء مستطيل

إذا كانت مجموعة القوى المعطاة متزنة فإن

قيمة ظا هـ = ... ، ق = ... نيوتن .

السؤال الثانى : (٦ درجات)

(أ) القوى $\overrightarrow{ق_1} = ٢\overrightarrow{س} - \overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2} = ٥\overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_3} = -٣\overrightarrow{س} + ٣\overrightarrow{ص}$ تؤثر فى النقطة أ (١ ، ١) .

برهن باستخدام العزوم أن خط عمل المحصلة يوازى المستقيم المار بالنقطتين ب (٢ ، ١) ، حـ (٦ ، ٤) .

(ب) قوتان متوازيتان $\overrightarrow{ق_1}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ مقدار أولاهما ١٠٠ نيوتن ومقدار محصلتهما ١٥٠ نيوتن والبعد بين خطى عمل القوة الأولى والمحصلة ٧٥ سم . عين مقدار واتجاه ونقطة تأثير القوة $\overrightarrow{ق_2}$ إذا كانت $\overrightarrow{ق_1}$ ، $\overrightarrow{ع}$ فى اتجاه واحد .

بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية

السؤال الثالث : (٦ درجات)

(أ) أ ب حـ ء مربع طول ضلعه ٣٠ سم ، أثرت قوى مقاديرها ٣ ، ٥ ، ٣ ، ٥ نيوتن فى $\overrightarrow{\text{ب أ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ب حـ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء حـ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء أ}}$ على الترتيب كما أثرت قوتان مقدار كل منهما ٤ $\sqrt{2}$ نيوتن عند الرأسين أ ، حـ وفى الاتجاهين $\overrightarrow{\text{ب ء}}$ ، $\overrightarrow{\text{ء ب}}$ على الترتيب . عين عزم الازدواج المحصل للمجموعة .

(ب) يرتكز قضيب أ ب طوله ٩٠ سم ووزنه ٥٠ نيوتن ويؤثر فى نقطة منتصفه فى وضع أفقى على حاملين ، أحدهما عند الطرف أ والآخر عند نقطة تبعد ٣٠ سم عن ب ويحمل ثقلاً مقداره ٣٠ نيوتن عند نقطة تبعد ١٥ سم عن ب . عين قيمة الضغط على كل من الحاملين وأوجد أيضاً مقدار الثقل الذى يجب تعليقه من الطرف ب بحيث يصبح القضيب على وشك الدوران .

السؤال الرابع : (٦ درجات)

(أ) أ ب حـ صفيحة رقيقة على هيئة مثلث قائم الزاوية فى ب ، فيه أ ب = ١٢ سم ، ب حـ = ١٥ سم ووزنها ٦ نيوتن ويؤثر فى نقطة تلاقى متوسطات المثلث . علقت الصفيحة فى مسمار أفقى رفيع من ثقب صغير بالقرب من الرأس أ بحيث كان مستواها رأسياً . فإذا أثر على الصفيحة ازدواج اتجاهه عمودى على مستويها بحيث اتزنت فى وضع كان فيه أ ب رأسياً ، أوجد معيار عزم الازدواج .

(ب) أ ب حـ ء مربع طول ضلعه ٢ متر ، أثرت فيه قوتان مقدارهما ٤ ث.كجم ، ٣ ث.كجم فى $\overrightarrow{\text{أ ب}}$ ، $\overrightarrow{\text{أ ء}}$ على الترتيب . أوجد المسافة العمودية من نقطة منتصف $\overline{\text{حـ ء}}$ إلى خط عمل محصلة القوتين .

السؤال الخامس : (٦ درجات)

(أ) وضع جسم مقدار وزنه ٣٠ نيوتن على مستوى مائل خشن . لوحظ أن الجسم يكون على وشك الانزلاق إذا كان المستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° . فإذا أريد زيادة زاوية ميل المستوى إلى ٦٠° فأوجد مقدار أقل قوة تؤثر فى الجسم موازية لخط أكبر ميل فى المستوى لتمنعه من الانزلاق .

(ب) أ ب سلم منتظم وزنه ٣٠ ث.كجم وطوله ٥ أمتار يستند فى مستوى رأسى بطرفه أ على حائط رأسى أملس وبطرفه ب على أرض أفقية خشنة ومعامل الاحتكاك بينها وبين السلم يساوى $\frac{2}{5}$ ويميل السلم بزاوية ٦٠° على الأفقى . أوجد أكبر مسافة يستطيع رجل وزنه ٨٠ ث.كجم صعودها على السلم دون أن ينزلق السلم .

انتهت الأسئلة

السؤال الأول : (٦ درجات) لكل مفردة درجة

(١) قوة الاحتكاك النهائى ورد الفعل العمودى

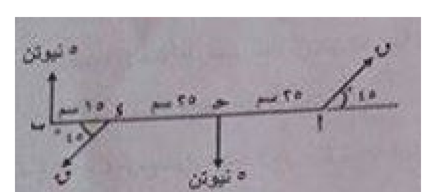
(٢) المركبة الجبرية = $\frac{(\text{ب} \odot \text{ﻫ})}{\|\text{ب}\|}$ = $\frac{(٢ ، ٦) \odot (٣ ، ٤)}{\sqrt{٩ + ١٦}}$ = $\frac{٦ + ٢٤}{\sqrt{٢٥}}$ = ٦

(٣) $\overrightarrow{\text{ﻫ}} \parallel \overrightarrow{\text{ب}}$ ميل $\overrightarrow{\text{ﻫ}}$ = ميل $\overrightarrow{\text{ب}}$ $\overrightarrow{\text{أ}}$ ، $\overrightarrow{\text{ﻫ}} \times \overrightarrow{\text{ب}}$ = صفر

(٢ ، ك) × (٦ ، ــ ١٢) = صفر ← ٦ ك = ــ ٢٤ ∴ ك = ــ ٤

(٤) ٣١٫٣٦

(٥) القوتان (٥ ، ٥) تكافئ أزدواجاً ج١ = ٥ × ٤٠

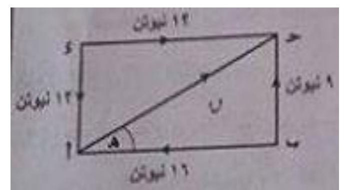


القوتان (ق ، ق) يكافئ ازدواج

ج٢ = ق جتا ٤٥° × ٥٠

ج١ = ج٢ ∴ ق جتا ٤٥° × ٥٠ = ٥ × ٤٠

∴ ق = ٤ $\sqrt{٢}$ نيوتن



(٦) القوى متزنة س = صفر ، ص = صفر

س = ق جتا هـ + ١٢ ــ ١٦ = صفر ∴ ق جتا هـ = ٤ (١)

ص = ق جا هـ + ٩ ــ ١٢ = صفر ∴ ق جا هـ = ٣ (٢)

بالقسمة (٢) على (١) ∴ ق ظا هـ = $\frac{٣}{٤}$

بالتعويض فى (١) ق $\frac{٤}{٥}$ = ٤ ∴ ق = ٥ نيوتن

اذاقام الطلاب بإجراء خطوات سليمة فى طريق الحل لكل جزئية من جزئيات السؤال الأول يحصل على نصف درجة



السؤال الثانى : ٦ درجات : (أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات

(أ) $\overleftarrow{ق}_{١}$ = (٢ ، ـ ١) $\overleftarrow{ق}_{٢}$ = (٥ ، ٢) $\overleftarrow{ق}_{٣}$ = (ـ ٣ ، ٢)

أ (١ ، ١) ب (٢ ، ١) جـ (٦ ، ٤) **درجة**

$\overleftarrow{ح}$ = $\overleftarrow{ق}_{١}$ + $\overleftarrow{ق}_{٢}$ + $\overleftarrow{ق}_{٣}$ = (٢ ، ـ ١) + (٥ ، ٢) + (ـ ٣ ، ٢) = (٤ ، ٣)

$\overleftarrow{ع}_{ب}$ = $\overleftarrow{ب أ}$ × $\overleftarrow{ح}$ **نصف درجة**

= ($\overleftarrow{أ}$ - $\overleftarrow{ب}$) × $\overleftarrow{ح}$

$\overleftarrow{ع}_{ب}$ = ـ $\overleftarrow{س}$ × (٤ $\overleftarrow{س}$ + ٣ $\overleftarrow{ص}$) = = ـ ٣ $\overleftarrow{ع}$ **نصف درجة**

$\overleftarrow{ع}_{جـ}$ = $\overleftarrow{ر}$ × $\overleftarrow{ح}$

$\overleftarrow{ر}$ = $\overleftarrow{جـ أ}$ = $\overleftarrow{أ}$ ـ $\overleftarrow{جـ}$ = (١ ، ١) ـ (٦ ، ٤) = (ـ ٥ ، ـ ٣)

$\overleftarrow{ع}_{جـ}$ = (ـ ٥ ، ـ ٣) × (٤ ، ٣) = (ـ ١٥ + ١٢) $\overleftarrow{ع}$ = ـ ٣ $\overleftarrow{ع}$

∴ $\overleftarrow{ع}_{ب}$ = $\overleftarrow{ع}_{جـ}$ = ـ ٣ $\overleftarrow{ع}$ ∴ خط عمل المحصلة // $\overline{ب جـ}$ **نصف درجة** **نصف درجة**

(ب) $\overleftarrow{ق}_{١}$ ، $\overleftarrow{ع}$ فى إتجاه واحد

أ ٧٥ سم ب س جـ
ق١ ١٠٠ ع ١٥٠ ق٢

∴ $\overleftarrow{ق}_{١}$ ، $\overleftarrow{ق}_{٢}$ فى نفس الإتجاه **نصف درجة**

ع = ق١ + ق٢ **نصف درجة**

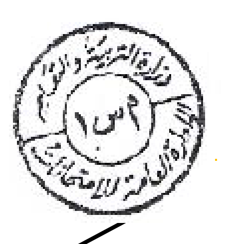
١٥٠ = ١٠٠ + ق٢ ∴ ق٢ = ٥٠ نيوتن **نصف درجة**

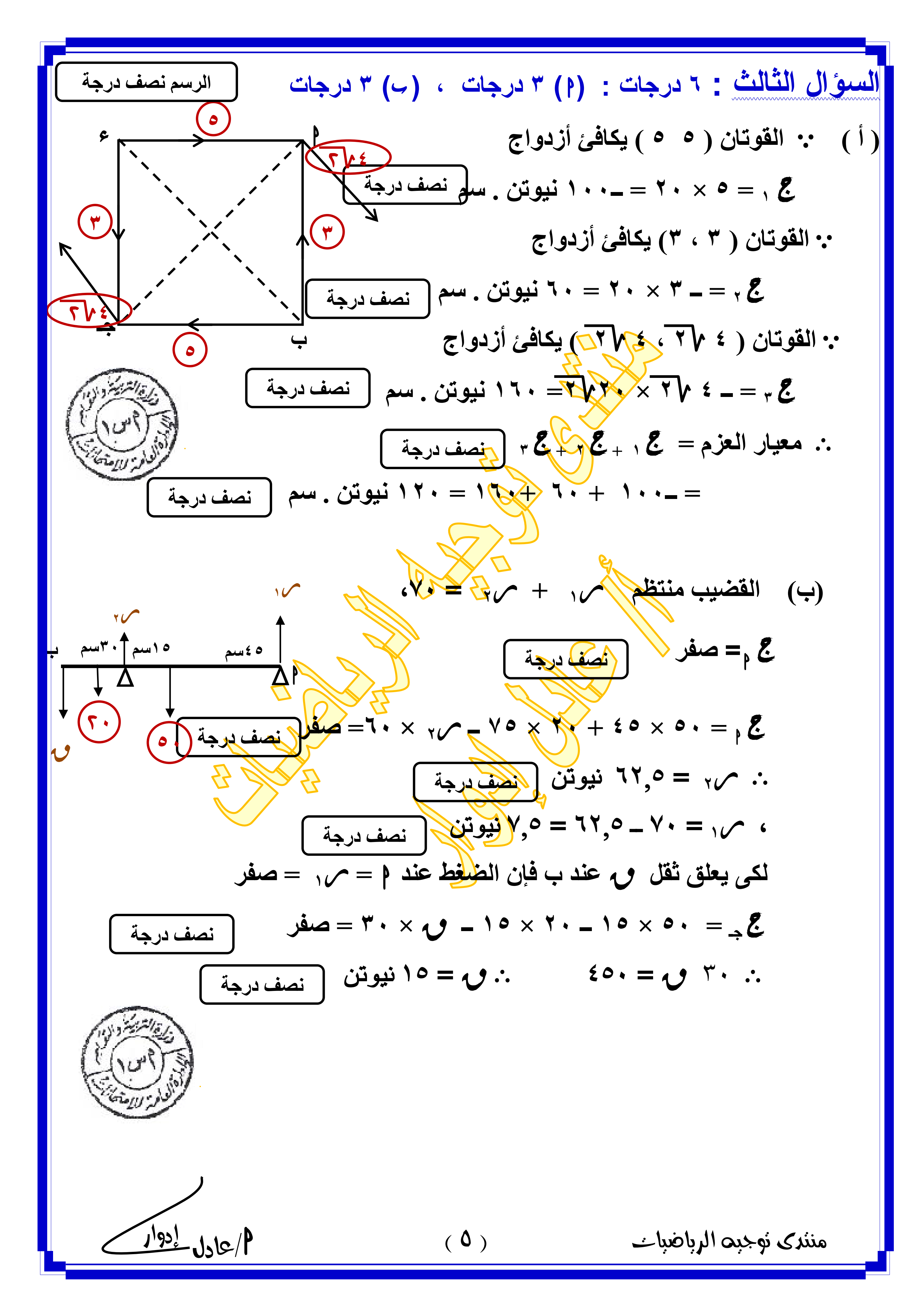
١٠٠ × ٧٥ = ٥٠ × س ∴ س = ١٥٠ سم **درجة**

مقدار القوة الثانية = ٥٠ نيوتن ،

البعد بينهما = ٧٥ + ١٥٠ = ٢٢٥ سم **نصف درجة**

أى أن نقطة تأثير $\overleftarrow{ق}_{٢}$ هى نقطة ب ∈ $\overleftarrow{أ جـ}$ ، ب ∉ $\overleftarrow{أ جـ}$





السؤال الثالث : ٦ درجات : (م) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات

(أ) ∵ القوتان (٥ ، ٥) يكافئ أزدواج

ع١ = ٥ × ٢٠ = ـ١٠٠ نيوتن . سم — نصف درجة

∵ القوتان (٣ ، ٣) يكافئ أزدواج

ع٢ = ـ ٣ × ٢٠ = ٦٠ نيوتن . سم — نصف درجة

∵ القوتان (٤√٢ ، ٤√٢) يكافئ أزدواج

ع٣ = ـ ٤√٢ × ٢٠√٢ = ١٦٠ نيوتن . سم — نصف درجة

∴ معيار العزم = ع١ + ع٢ + ع٣ — نصف درجة

= ـ١٠٠ + ٦٠ + ١٦٠ = ١٢٠ نيوتن . سم — نصف درجة

(ب) القضيب منتظم ر١ + ر٢ = ٧٠،

عم = صفر — نصف درجة

عم = ٥٠ × ٤٥ + ٢٠ × ٧٥ ـ ر٢ × ٦٠ = صفر — نصف درجة

∴ ر٢ = ٦٢,٥ نيوتن — نصف درجة

، ر١ = ٧٠ ـ ٦٢,٥ = ٧,٥ نيوتن — نصف درجة

لكى يعلق ثقل و عند ب فإن الضغط عند م = ر١ = صفر

عجـ = ٥٠ × ١٥ ـ ٢٠ × ١٥ ـ و × ٣٠ = صفر — نصف درجة

∴ ٣٠ و = ٤٥٠ ∴ و = ١٥ نيوتن — نصف درجة

السؤال الرابع : ٦ درجات (أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات

∵ الصفيحة فى وضع الاتزان ∴ ر ، و تكونان ازدواج

∴ ر = و = ٦ نيوتن ، ر تعمل رأسيًا

ع١ + ع٢ = صفر [درجة]

ع١ − ٦ ب ء = صفر (١) [نصف درجة]

Δ حـ ب ن   ء هـ // ب ن

∴ ء ب / حـ ب = ن هـ / ن حـ ← ء ب / ١٥ = ١ / ٣

ء ب = ٥ سم [نصف درجة]

ع١ = ل × و = ٥ × ٦ = ٣٠ نيوتن.سم [نصف درجة]

الرسم نصف درجة

(ب) ∴ ع = $\sqrt{9 + 16}$ = ٥ ث.جم

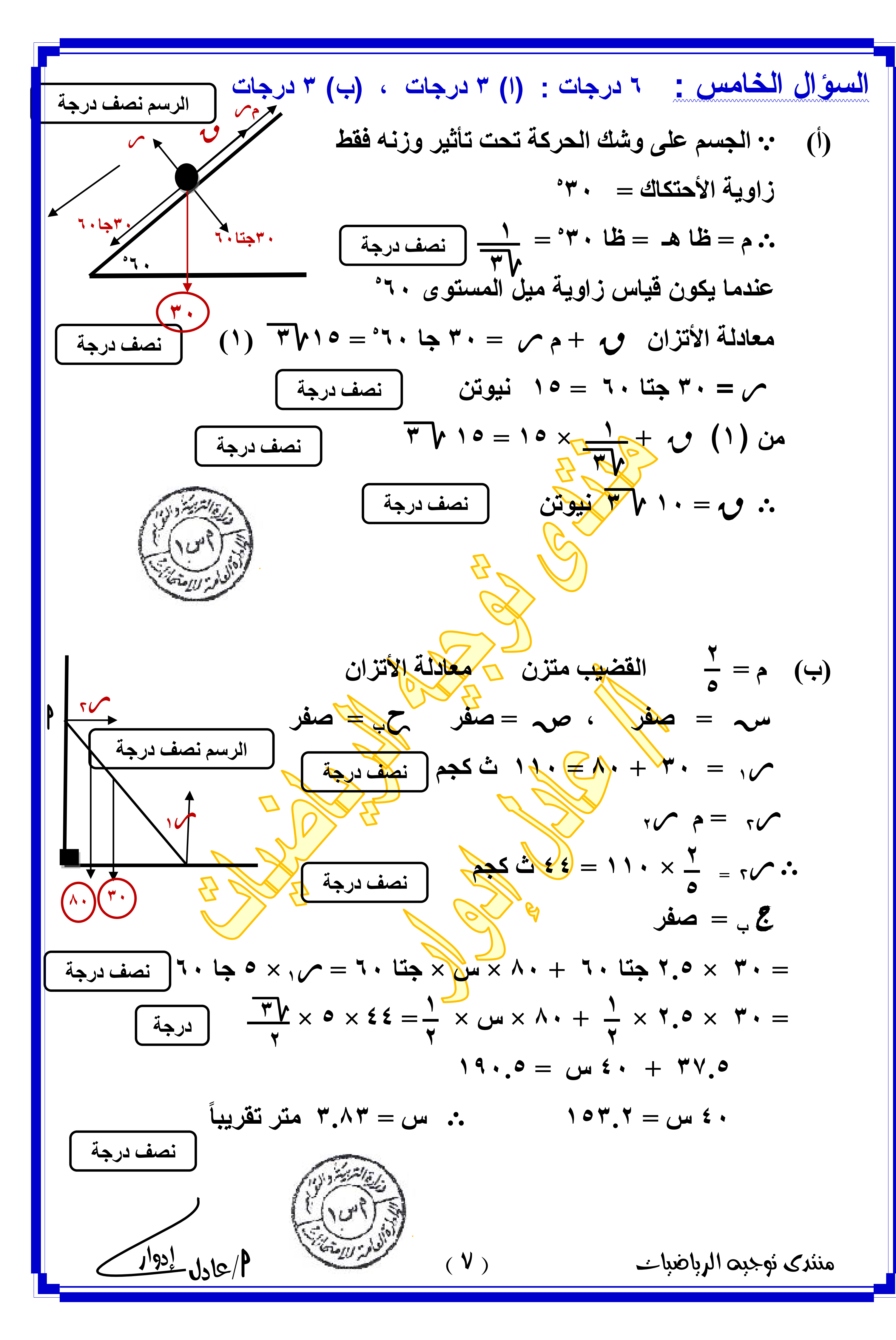
ع هـ = عزم المحصلة حول هـ [درجة]

مج ع هـ = ٣ × ١ − ٤ × ٢ = −٥ × ل [درجة]

∴ −٥ = −٥ ل ∴ ل = ١ متر [نصف درجة]

ملحوظة القوتان ٣ ، ٤ متعامدتان

الرسم نصف درجة



السؤال الخامس : ٦ درجات : (ا) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات

(أ) ∵ الجسم على وشك الحركة تحت تأثير وزنه فقط

زاوية الأحتكاك = ٣٠°

∴ م = ظا هـ = ظا ٣٠° = $\frac{١}{\sqrt{٣}}$ نصف درجة

عندما يكون قياس زاوية ميل المستوى ٦٠°

معادلة الأتزان ق + م ر = ٣٠ جا ٦٠° = ١٥ $\sqrt{٣}$ (١) نصف درجة

ر = ٣٠ جتا ٦٠ = ١٥ نيوتن نصف درجة

من (١) ق + $\frac{١}{\sqrt{٣}}$ × ١٥ = ١٥ $\sqrt{٣}$ نصف درجة

∴ ق = ١٠ $\sqrt{٣}$ نيوتن نصف درجة

(ب) م = $\frac{٢}{٥}$ القضيب متزن معادلة الأتزان

س = صفر ، ص = صفر ، ح ب = صفر

ر١ = ٣٠ + ٨٠ = ١١٠ ث كجم نصف درجة

ر٢ = م ر٢

∴ ر٢ = $\frac{٢}{٥}$ × ١١٠ = ٤٤ ث كجم نصف درجة

ج ب = صفر

= ٣٠ × ٢.٥ جتا ٦٠ + ٨٠ × س × جتا ٦٠ = ر١ × ٥ جا ٦٠ نصف درجة

= ٣٠ × ٢.٥ × $\frac{١}{٢}$ + ٨٠ × س × $\frac{١}{٢}$ = ٤٤ × ٥ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ درجة

٣٧.٥ + ٤٠ س = ١٩٠.٥

٤٠ س = ١٥٣.٢ ∴ س = ٣.٨٣ متر تقريباً نصف درجة

٢٢ ث ع ص / أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٣
« المرحلة الثانية / الدور الأول »

الميكانيكا [رياضيات « ٢ »]	الزمن : ساعتان
يسمح باستخدام الآلة الحاسبة	« الأسئلة فى صفحتين »

ملحوظة : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩٫٨ متر / ث²

٢ - { $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى و$\overrightarrow{س}$ ، و$\overrightarrow{ص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودى عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ - (أ) قوتان مقدارهما ١٥ ، ٨ ث . كجم تؤثران فى نقطة مادية ، إذا كان مقدار محصلتهما ١٣ ث . كجم فأوجد قياس الزاوية بين خطى عمل القوتين.

(ب) تؤثر القوة $\overrightarrow{ق}$ = $\overrightarrow{س}$ + ٢ $\overrightarrow{ص}$ فى النقطة أ (١ ، -١).
أوجد متجه عزم هذه القوة حول النقطة ب (٢ ، ١) . ماذا تستنتج؟

٢ - (أ) أ ب جـ د مستطيل فيه أ ب = ٤ سم ، ب جـ = ٧ سم ، أخذت نقطة هـ على $\overline{ب جـ}$ بحيث جـ هـ = ٣ سم ، نقطة و على $\overline{أ د}$ بحيث أ و = ٣ سم .
أثرت القوى ٦ ، ١٠ ، ٩ ، ١٠ ، ٥ ، ٥ نيوتن فى $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{جـ ب}$ ، $\overrightarrow{جـ د}$ ، $\overrightarrow{أ د}$ ، $\overrightarrow{هـ و}$ ، $\overrightarrow{و ب}$ على الترتيب . أثبت أن المجموعة تكافئ ازدواج واحسب معيار عزمه .

(ب) أ ب جـ مثلث متساوى الأضلاع . أثرت القوى ٥ ، ٥ ، ١١ نيوتن فى نقطة أ فى الاتجاهات $\overrightarrow{أ ب}$ ، $\overrightarrow{ب جـ}$ ، $\overrightarrow{جـ أ}$ على الترتيب . أوجد مقدار واتجاه محصلة هذه القوى.

٣ - (أ) أ ب قضيب منتظم طوله ١٥٠ سم ووزنه ١٠٠ نيوتن يرتكز فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند أ والثانى عند جـ التى تبعد ٢٥ سم عن ب . أوجد الضغط الواقع على كل من الحاملين . ثم عين مقدار الثقل الذى يجب تعليقه من ب حتى يكون القضيب على وشك الدوران . أوجد قيمة الضغط على كل حامل حينئذ .

(ب) وضع جسم وزنه ٦ ث . كجم على مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية ٣٠° وحفظ توازنه بواسطة قوة أفقية . أوجد فى وضع التوازن كل من القوة الأفقية ورد فعل المستوى .

« بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية »

الدور الأول - المرحلة الثانية	جمهورية مصر العربية وزارة التربية والتعليم امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٢ م ٤٢ ث ع نموذج إجابة [الميكانيكا (رياضيات (٢)]	الدرجة العظمى (٢٠)
عدد الصفحات (٦)		الدرجة الصغرى (----)

الدرجة الكلية : (٤٠) درجة ثم تقسم على (٢) لتصبح الدرجة الفعلية (٢٠) درجة

أولا : الاستاتيكا

إجابة السؤال الأول : (عشر درجات) الفقرة (أ) خمس درجات والفقرة (ب) خمس درجات

(أ)

∵ المحصلة عمودية على خط عمل القوة ق

∴ ق + (ق + ٤) جتا ى = ٠ **(درجة)**

∴ جتا ى = $\frac{-ق}{ق + ٤}$ **(نصف)** **(١)**

∵ $ح^2 = ق_1^2 + ق_2^2 + ٢ ق_1 ق_2$ جتا ى **(درجة)**

∴ $٤٨ = ق^2 + (ق + ٤)^2 + ٢ ق (ق + ٤)$ جتا ى **(نصف)** **(٢)**

من (١) ، (٢)

∴ $٤٨ = ق^2 + ق^2 + ٨ ق + ١٦ - ٢ ق^2$ **(نصف)**

∴ ٨ ق = ٣٢ ∴ ق = ٤ نيوتن **(نصف)**

∴ جتا ى = $\frac{-٤}{٨} = \frac{-١}{٢}$ **(نصف)** ∴ ق (∠ ى) = ١٢٠° **(نصف)**

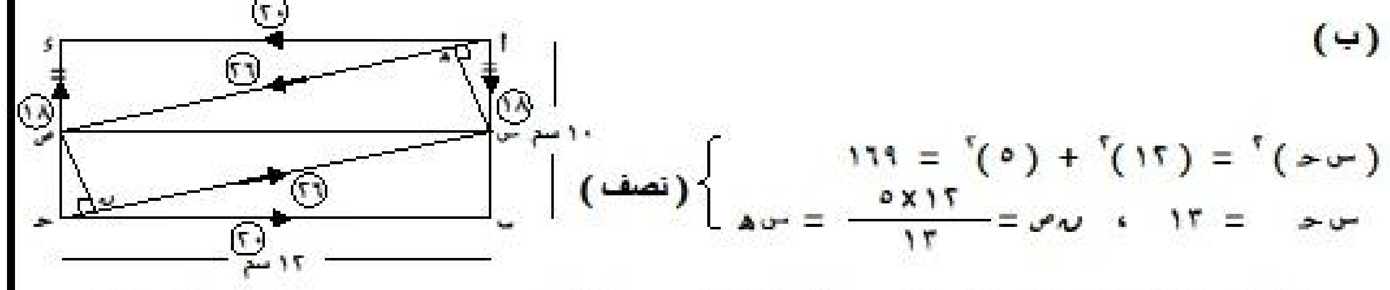
حل آخر لإيجاد ق:

$(ق + ٤)^2 = ق^2 + ٤٨$ **(درجة)**

$ق^2 + ٨ ق + ١٦ = ق^2 + ٤٨$ **(درجة)**

٨ ق = ٣٢ ⟸ ق = ٤ **(نصف)**

(ب)



$(س ح)^2 = (١٢)^2 + (٥)^2 = ١٦٩$ **(نصف)**

س ح = ١٣ ، ى ص = $\frac{١٢ \times ٥}{١٣}$ = س هـ

(١٨ ، ١٨) تكونان ازدواجا عزمه = − ١٨ × ١٢ = − ٢١٦ ث . جم . سم **(درجة)**

(٢٠ ، ٢٠) تكونان ازدواجا عزمه = ٢٠ × ١٠ = ٢٠٠ ث . جم . سم **(درجة)**

(٢٦ ، ٢٦) تكونان ازدواجا عزمه = ٢٦ × $\frac{١٢ \times ٥}{١٣}$ = ١٢٠ ث . جم . سم **(درجة)**

∴ المجموعة تكافئ ازدواجا عزمه = − ٢١٦ + ٢٠٠ + ١٢٠ = ١٠٤ ث . جم . سم **(درجة)**

∴ المجموعة تكافئ ازدواجا معيار عزمه = ١٠٤ ث . جم . سم **(نصف)**

تراعى الحلول الأخرى

إجابة السؤال الثانى: (عشر درجات) الفقرة (أ) ست درجات والفقرة (ب) أربع درجات

(أ) $\overrightarrow{ع}$ = (٢ + ل) $\overrightarrow{س}$ + ١٢ $\overrightarrow{ص}$ **(درجتان)**

∵ $\overrightarrow{ع}_{ب}$ = $\overrightarrow{ب ح}$ × $\overrightarrow{ع}$ **(درجة)**

∴ ٢٦ $\overrightarrow{ع}$ = (٣ $\overrightarrow{س}$ + ٢ $\overrightarrow{ص}$) **(نصف)** × [(٢ + ل) $\overrightarrow{س}$ + ١٢ $\overrightarrow{ص}$] **(نصف)**

∴ ٢٦ $\overrightarrow{ع}$ = (٣٢ ـ ٢ ل) $\overrightarrow{ع}$ **(نصف)**

∴ ل = ٣ **(نصف)** ، $\overrightarrow{ع}$ = ٥ $\overrightarrow{س}$ + ١٢ $\overrightarrow{ص}$

طول العمود الساقط من (ب) على خط عمل $\overrightarrow{ع}$ = $\frac{\|\overrightarrow{ع}_{ب}\|}{\|\overrightarrow{ع}\|}$ = $\frac{٢٦}{١٣}$ = ٢ وحدة طول

(نصف) **(نصف)**

(ب) نفرض أن : ٢ أ حـ = ٢ ب ء = حـ ء = ٢ ل سم **(نصف)**

أولا : ∵ ر حـ = صفر **(نصف)**

∴ و س = ١٠ ل **(نصف)** (١)

ثانيا : ∵ ر ء = صفر **(نصف)**

∴ ٦ ل = و (٢ ل ـ س)
∴ و س = ٢ ل (و ـ ٣) **(نصف)** (٢)

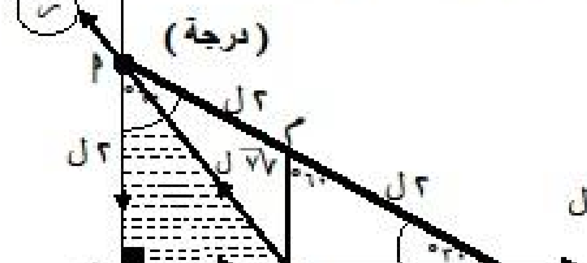
من (١) ، (٢) ∴ ٢ (و ـ ٣) = ١٠ ⟸ و = ٨ نيوتن **(نصف)**

من (١) ∴ ٨ س = ١٠ ل ⟸ س = $\frac{٥}{٤}$ ل **(نصف)**

∴ $\frac{م أ}{م ب}$ = $\frac{ل + س}{٣ ل ـ س}$ = $\frac{ل + \frac{٥}{٤} ل}{٣ ل ـ \frac{٥}{٤} ل}$ = $\frac{٩}{٧}$ **(نصف)**

تراعى الحلول الأخرى

إجابة السؤال الثالث: (عشر درجات) الفقرة (أ) خمس درجات والفقرة (ب) خمس درجات



(أ) بفرض أن خطى عمل الوزن والقوة الأفقية ق يتلاقيان فى ء **(درجة)**

∴ رد فعل المفصل " ر " يجب أن يمر بالنقطة ء

نفرض أن أ ب = ٤ ل فيكون أ جـ = ٢ ل ، ب جـ = ٢ $\sqrt{٣}$ ل

∴ $(أء)^٢ = (\sqrt{٣}\ ل)^٢ + (٢ل)^٢ = ٧ ل^٢$

∴ أء = $\sqrt{٧}$ ل **(نصف)**

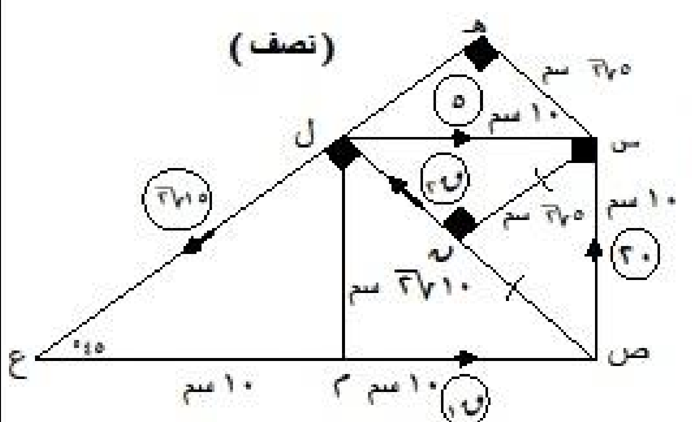
∴ Δ ء جـ أ هو مثلث القوى **(نصف)** ⟸ $\frac{ق}{جـ ء} = \frac{ر}{ء أ} = \frac{٦}{أ جـ}$ **(درجة)**

∴ $\frac{ق}{\sqrt{٣}\ ل} = \frac{ر}{\sqrt{٧}\ ل} = \frac{٦}{٢ ل}$ **(درجة)**

∴ ق = ٣ $\sqrt{٣}$ ث كجم **(نصف)** ، ر = ٣ $\sqrt{٧}$ ث كجم **(نصف)**

(ب) من هندسة الشكل نجد أن : ل ص = ١٠ $\sqrt{٢}$ سم ، س هـ = س ن = ٥ $\sqrt{٢}$ سم ، ل م = ١٠ سم **(نصف)**

∵ خط عمل المحصلة // $\overleftrightarrow{ص ل}$



∴ $ج_ص = ج_ل$ **(درجة)**

∴ ـ ٥ × ١٠ + ١٥ $\sqrt{٢}$ × ١٠ $\sqrt{٢}$ **(نصف)**

= $ق_١$ × ١٠ + ٣٠ × ١٠ **(نصف)**

∴ ـ ٥ + ٣٠ = $ق_١$ + ٣٠

∴ $ق_١$ = ٥ نيوتن **(نصف)**

∵ خط عمل المحصلة يمر بالنقطة س

∴ $ج_س$ = صفر **(نصف)**

∴ ـ $ق_٢$ × ٥ $\sqrt{٢}$ + ٥ × ١٠ + ١٥ $\sqrt{٢}$ × ٥ $\sqrt{٢}$ **(نصف)** = صفر

∴ $\sqrt{٢}\ ق_٢$ = ٤٠ ∴ $ق_٢$ = ٢٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن **(نصف)**

تراعى الحلول الأخرى

٢٢ ث ع / ب / أول

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٢

« المرحلة الثانية / الدور الأول »

الميكانيكا [رياضيات « ٢ »]	الزمن : ساعتان
يسمح باستخدام الآلة الحاسبة	« الأسئلة في صفحتين »

ملحوظة : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩٫٨ متر / ث²

٢ - (سَ ، صَ ، عَ) مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث سَ ، صَ متعامدان وفي اتجاهي وس ، وص على الترتيب ، عَ عمودي عليهما .

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :

١ - (أ) قوتان مقدارهما ١٥ ، ٨ ث . كجم تؤثران في نقطة مادية ، إذا كان مقدار محصلتهما ١٣ ث . كجم فأوجد قياس الزاوية بين خطي عمل القوتين .

(ب) تؤثر القوة قَ = سَ + ٢ صَ في النقطة أ (١ ، -١) .
أوجد متجه عزم هذه القوة حول النقطة ب (٢ ، -١) . ماذا تستنتج ؟

٢ - (أ) أ ب جـ د مستطيل فيه أ ب = ٤ سم ، ب جـ = ٧ سم ، أخذت نقطة هـ على ب جـ بحيث جـ هـ = ٣ سم ، نقطة و على أ د بحيث أ و = ٣ سم .
أثرت القوى ٩ ، ١٠ ، ٩ ، ١٠ ، ٥ ، ٥ نيوتن في أ ب ، جـ ب ، جـ د ، أ د ، هـ و ، و ب على الترتيب . اثبت أن المجموعة تكافئ ازدواج واحسب معيار عزمه .

(ب) أ ب جـ مثلث متساوي الأضلاع . أثرت القوى ٥ ، ٥ ، ١١ نيوتن في نقطة أ في الاتجاهات أ ب ، ب جـ ، جـ أ على الترتيب . أوجد مقدار واتجاه محصلة هذه القوى .

٣ - (أ) أ ب قضيب منتظم طوله ١٥٠ سم ووزنه ١٠٠ نيوتن يرتكز في وضع أفقي على حاملين أحدهما عند أ والثاني عند جـ التي تبعد ٢٥ سم عن ب . أوجد الضغط الواقع على كل من الحاملين . ثم عين مقدار الثقل الذي يجب تعليقه من ب حتى يكون القضيب على وشك الدوران . أوجد قيمة الضغط على كل حامل حينئذ .

(ب) وضع جسم وزنه ٦ ث . كجم على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية ٣٠° وحفظ توازنه بواسطة قوة أفقية . أوجد في وضع التوازن كل من القوة الأفقية ورد فعل المستوى .

« بقية الأسئلة في الصفحة الثانية »



جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٢ م

المرحلة الثانية / الدور الثانى

الميكانيكا 【 رياضيات (٢) 】 **الزمن : ساعتان**

(تنبيه مهم : الإجابات المكررة عن أسئلة الاختيار من متعدد والصواب والخطأ لن تقدر ويتم تقدير الإجابة الأولى فقط)

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة (الدرجة الفعلية = مجموع الدرجات ÷ ٢) **【 الأسئلة فى صفحتين 】**

ملحوظة : ١ ـ اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩٫٨ متر / ث^2

٢ ـ { ز& ، ض& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ض& متعامدان وفى اتجاهى

وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

السؤال الأول : (عشر درجات) √

(ا) قوتان مقدار اهما ق ، ق √٢ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية وتحصران بينهما زاوية قياسها ١٣٥° **عين** قياس زاوية ميل المحصلة على القوة الكبرى ثم **أوجد** قيمة ق عندما يكون مقدار المحصلة يساوى ٣ √٢ نيوتن .

(ب) المربع ابجد طول ضلعه ١٠ سم والنقطتان س ، ص منتصفا اد ، دج على الترتيب . أثرت قوى مقاديرها **ق ، ك** ، ١٨ ث .جم فى اب@ ، جب@ ، جد@ على الترتيب . فإذا كان خط عمل محصلة هذه القوى هو س ص **فأوجد** قيمتى **ق ، ك** .

السؤال الثانى : (عشر درجات)

(ا) وضع جسم وزنه ٢٤ ث .جم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث ظا هـ = وحفظ توازنه بواسطة قوة أفقية مقدارها **ق** ث .جم .

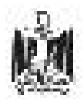
أوجد قيمة **ق وكذلك** رد فعل المستوى على الجسم .

(ب) قضيب غير منتظم اب طوله (متر واحد) ووزنه ٢٥ ث .كجم . يرتكز فى وضع أفقى على حاملين عند ج ، د حيث اج = بد = ١٠ سم فإذا علق من الطرف ا ثقل مقداره ٥٠ ث.كجم أصبح القضيب على وشك الدوران حول ج **فعين** نقطة تأثير وزن القضيب ثم **أوجد** أكبر ثقل يمكن تعليقه من الطرف ب دون أن يختل التوازن مع بقاء الثقل المعلق عند ا .

السؤال الثالث : (عشر درجات)

(ا) أثرت القوة ق& = **ل** ز& + **م**ض& فى نقطة الأصل (و) . فإذا كان القياسان الجبريان لعزمى ق& بالنسبة للنقطتين ا (٣ ، صفر) ، ب (صفر ، ٣) هما ٩ ، ١٢ وحدة عزم على الترتيب **فعين** قيمتى الثابتين **ل ، م** ثم **أوجد** طول العمود الساقط من النقطة ب على خط عمل هذه القوة .

(ب) المستطيل ابجد فيه اب = ٤ سم ، بج = ٧ سم . أخذت النقطة هـ على بج بحيث جه = ٣ سم . أثرت قوى مقاديرها ٦ ، ١٤ ، ٦ ، ١٠ ، ٨ ، ٢ ث .جم فى اب@ ، اد@ ، حد@ ، ده@ ، ها@ **【 بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية 】** تكافئ ازدواجا وأوجد معيار عزمه



[٧٧] ث.ع / أول / ع

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١١ م
المرحلة الثانية / الدور الأول

الميكانيكا [رياضيات (٢)] — **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — **[الأسئلة فى صفحتين]**

ملحوظة : ١ ـ اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}

٢ ـ { ز& ، ض& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ض& متعامدان وفي اتجاهي وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما فى اتجاه وع@.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ـ (أ) قوتان مقدارهما ٤ ، ق ث كجم تؤثران فى نقطة مادية وقياس الزاوية بينهما ١٢٠° فإذا كان خط عمل محصلتهما عموديا على خط عمل القوة الأولى **فأوجد** قيمة ق ومقدار محصلة هاتين القوتين .

(ب) تؤثر القوة ق& = ل ز& + مض& فى النقطة أ = (٢ ، ـ ١) والقياس الجبرى لعزم هذه القوة بالنسبة للنقطة ب = (١ ، ٤) يساوى ١١ وحدة عزم وينعدم عزمها بالنسبة للنقطة د = (ـ ١ ، ٣) **أوجد** مقدار ق&.

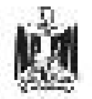
٢ـ (أ) قضيب أب طوله ١٠٠ سم ووزنه ٢٠ نيوتن يؤثر عند نقطة منتصفه ، يرتكز فى وضع أفقى على حاملين أحدهما يبعد ٣٠ سم عن أ والآخر يبعد ٢٠ سم عن ب **أوجد** مقدار الضغط الواقع على كل من الحاملين .
ما هو مقدار الثقل الذى يجب تعليقه من الطرف ب حتى يكون القضيب على وشك الدوران ؟ **وما** هى قيمة الضغط على الحامل الأقرب لنقطة ب عندئذ ؟

(ب) **ابجد** مستطيل فيه اب = ٩ سم ، بج = ٢٤ سم ، هـ ، و منتصفا بج ، اد على الترتيب . أثرت قوى مقاديرها ١٨ ، ٤٨ ، ٣٠ ، ٢٤ ث جم فى اب@ ، بج@ ، جو@ ، وا@ على الترتيب . **أثبت أن** المجموعة تكافئ ازدواجاً **وأوجد** معيار عزمه **ثم أوجد** مقدارى القوتين اللتين تؤثران فى ها@ ، وج@ حتى تحدث اتزاناً مع القوى المعلومة .

٣ـ (أ) كرة ملساء وزنها ٣٠ نيوتن تستند على حائط رأسى أملس ومعلقة بخيط مثبت أحد طرفيه من نقطة على سطحها وطرفه الآخر مثبت بالحائط فى نقطة تقع رأسياً أعلى نقطة تماس الكرة . فإذا كان طول الخيط يساوى طول نصف قطر الكرة **فأوجد** مقدار الشد فى الخيط **ورد** فعل الحائط فى حالة الاتزان .

(ب) ابج مثلث متساوى الساقين فيه ق (آ) = ١٢٠° تؤثر قوى مقاديرها ٤ ، ٤ ، ٤$\sqrt{٣}$ ث كجم فى اب@ ، اج@ ، بج@ على الترتيب .
أثبت أن خط عمل المحصلة يمر بمنتصف بج ويوازى اج#.

[بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية]



[٧٧] ث.ع / ثان / ع

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١١ م
المرحلة الثانية / الدور الثانى

الميكانيكا [رياضيات (٢)] — **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة — **[الأسئلة فى صفحتين]**

ملحوظة : ١ - اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^2
٢ - { ز& ، ص& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ص& متعامدان وفي اتجاهى وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما فى اتجاه وع@.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١- (أ) قوتان مقدارهما ٤ ، ٢ $\sqrt{٣}$ ث كجم تؤثران فى نقطة مادية وقياس الزاوية بين اتجاهيهما يساوى ١٥٠ **أوجد** مقدار محصلتهما وقياس الزاوية التى تصنعها مع القوة الكبرى .

(ب) تؤثر القوة **ق& = ٦ ز& - ٨ص&** فى النقطة أ = (١ ، ٢) **عين** متجه عزم **ق&** بالنسبة للنقطة ب = (-٣ ، -١) ثم **احسب** طول العمود المرسوم من النقطة **ب** على خط عمل هذه القوة.

٢- (أ) يرتكز قضيب **اب** طوله ١٢٠ سم ووزنه ١٥ نيوتن ويؤثر عند نقطة منتصفه فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند أ والآخر على بعد ٢٠ سم من **ب**
ما هو مقدار الثقل الذى يجب تعليقه عند الطرف **ب** للقضيب بحيث تصبح قيمة رد الفعل عند الحامل القريب من هذا الطرف مساوية ثلاثة أمثال قيمتها عند **أ** ثم أوجد قيمتى ردى الفعلين عندئذ .

(ب) **ابجد** مربع طول ضلعه ٢٠ سم أثرت القوى التى مقاديرها ٦ ، ٧ ، ٦ ، ٧ نيوتن فى **اب@ ، جب@ ، جد@ ، اد@** على الترتيب. كما أثرت قوتان مقدار كل منهما ٤ $\sqrt{٢}$ نيوتن عند أ ، ج فى الاتجاهين **بد@ ، دب@** على الترتيب **أوجد**
أولاً : معيار عزم الازدواج الذى يكافئ المجموعة .
ثانياً : مقدار واتجاه قوتين تعملان عند ب ، د وتوازيان اج وتجعلان المجموعة فى حالة توازن .

٣- (أ) علق ثقل مقداره ٢٠٠ ث جم بخيطين طولاهما ٦٠ سم ، ٨٠ سم من نقطتين على خط أفقى واحد البعد بينهما ١٠٠ سم **أوجد** مقدار الشد فى كل من الخيطين .

(ب) **ابجد** مستطيل فيه **اب** = ٨ سم ، **بج** = ٦ سم ، هـ منتصف **اب** أثرت القوى التى مقاديرها ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٥ $\sqrt{13}$ نيوتن فى **بج@ ، دج@ ، دا@ ، بد@ ، هج@** على الترتيب .
أوجد المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول كل من النقط ب ، ج .

[بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية]

٢٩ ث.ع / أول

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٠ م

المرحلة الثانية / الدور الأول

الميكانيكا [رياضيات (٢)] **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة **(الأسئلة في صفحتين)**

ملحوظة : ١– اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث²

٢– { ز& ، ض& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ض& متعامدان وفي اتجاهي وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودي عليهما.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :

١– (أ) قوتان مقدارهما ٦ $\sqrt{3}$ ، ٦ نيوتن تؤثران في نقطة مادية وتحصران بينهما زاوية قياسها ١٥٠° **أوجد** مقدار محصلتهما وقياس الزاوية التي تصنعها مع القوة الكبرى .

(ب) تؤثر القوتان ق&$_1$ = ٥ز& – ض& ، ق&$_2$ = ز& + ٩ض& عند النقطة ا = (١ ، ٣) **أوجد** متجه عزم محصلة هاتين القوتين بالنسبة للنقطة ب = (٥ ، ٠) ، ثم **أوجد** طول العمود المرسوم من النقطة ب على خط عمل المحصلة .

٢– (أ) ابجد متوازي أضلاع فيه اب = ١٨ سم ،بج = ٢٠ سم ، ق(آا) = ٣٠° أثرت قوى مقاديرها ٨ ، ٦ ، ٨ ، ٦ نيوتن في با@ ، بج@ ، دج@ ، دا@ على الترتيب . أثبت أن هذه القوى تكافئ ازدواجاً و**أوجد** معيار عزمه ، ثم **أوجد** مقدار قوتين تؤثران في ا ، د وعموديتين على ادا ونكافئان المجموعة السابقة .

(ب) اب لوح منتظم من الخشب (وزنه يؤثر في منتصفه) طوله ١٦متراً ومقدار وزنه ٤٠ ث.كجم موضوع أفقياً على قائمين يبعد أحدهما ٢ متر عن ا ويبعد الآخر ٤ متر عن ب ، فإذا صعد رجل مقدار وزنه ٨٠ ث.كجم على اللوح **فأوجد** مقدار رد فعل كل من القائمين على اللوح عندما يكون الرجل عند ا . وإذا تحرك الرجل على اللوح مبتدءاً من ا متجهاً نحو ب **فأوجد** أقصى مسافة يمكن أن يتحركها الرجل على اللوح دون أن ينقلب اللوح .

٣– (أ) جسم مقدار وزنه ١٢ نيوتن معلق في أحد طرفي خيط خفيف طوله ١٣٠ سم والطرف الآخر للخيط مثبت في نقطة على حائط رأسي ، جذب الجسم بتأثير قوة أفقية حتى اتزن وهو على بُعد ٥٠ سم من الحائط . **أوجد** مقدار كل من القوة والشد في الخيط .

(ب) قوتان ق&$_1$ ، ق&$_2$ تؤثران عند النقطتين ا ، ب على الترتيب في اتجاه عمودي على اب# حيث اب = ٣٠ سم ، وكانت محصلتهما ح& = – ٣ز& + ٤ض& وتؤثر عند نقطة ج ∈ اب#. فإذا علمت أن ق&$_2$ = – ٦ز& + ٨ض& فعين ق&$_1$ واحسب طول بج!

[بقية الأسئلة في الصفحة الثانية]

٢٩ ث.ع / ثان

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٠ م
المرحلة الثانية / الدور الثانى

الميكانيكا [رياضيات (٢)] **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة **(الأسئلة فى صفحتين)**

ملحوظة : ١– اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}

٢– { ز& ، ض& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ض& متعامدان وفي اتجاهى وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١– **(أ)** تؤثر القوى المستوية التى مقاديرها ٢ ، ٤ ، ٢ ، ٢ $\sqrt{٣}$ نيوتن فى نقطة مادية فى اتجاهات الشرق ، ٦٠° شمال الشرق ، ٣٠° جنوب الغرب على الترتيب . **أوجد** مقدار محصلة هذه القوى وقياس الزاوية التى تصنعها المحصلة مع القوة الأولى .

(ب) اب قضيب منتظم طوله ١٨٠ سم ومقدار وزنه ١٢٠ نيوتن (يؤثر فى منتصفه) معلق فى وضع أفقى من طرفيه بواسطة خيطين خفيفين رأسيين . **عند أى** موضع من القضيب يجب تعليق ثقل مقداره ٣٠٠ نيوتن حتى يصبح مقدار الشد عند الطرف ا مساوياً لضعف قيمته عند الطرف ب .

٢– **(أ)** تؤثر القوة ق& = ٣ ز& – ٣ض& عند النقطة ا = (٣ ، ٠) . **أوجد** عزم ق& بالنسبة لكل من النقطتين ب = (٤ ، ٣) ، ه = (– ٢ ، ١) ومن ثم **أثبت** أن خط عمل ق& ينصف به! .

(ب) ابج مثلث قائم الزاوية فى ب فيه اب = ٣ سم ، بج = ٤ سم . أثرت قوى مقاديرها ١٢ ، ١٦ ، ٢٠ نيوتن فى اب@ ، بج@ ، جا@ على الترتيب . **أثبت** أن هذه المجموعة من القوى تكافئ ازدواجاً **وأوجد** معيار عزمه ، ثم **أوجد** مقدار قوتين تؤثران فى ا ، ج عموديتين على اج! وتجعلان المجموعة فى حالة توازن .

٣– **(أ)** وضع جسم مقدار وزنه ٩ نيوتن على مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وحفظ توازنه بواسطة قوة مقدارها ق نيوتن وتميل على خط أكبر ميل للمستوى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° . **أوجد** قيمة ق ، **ومقدار** رد فعل المستوى على الجسم .

(ب) ابجد شبه منحرف فيه ق (∠ابج) = ق (∠ادج) = ٩٠° ، اد! // بج! ، اب = ١٢سم ، بج = ٢٥سم ، اد = ٩سم . أثرت قوى مقاديرها ٧٥ ، ق ، ٥٠ نيوتن فى دا@ ، با@ ، دب@ على الترتيب ، فإذا انعدم المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة ج **فأوجد** ق ، ثم **أوجد** المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة ه حيث ه ∈ بج! ، به = ٥ سم .

[بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية]

١٢٩ ث.ع / أول

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠٠٩

الميكانيكا [رياضيات (٢)] [المرحلة الثانية / الدور الأول] الزمن : ساعتان

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة (الأسئلة في صفحتين)

ملحوظة : ١- اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩.٨ متر / ث^{٢}

٢- { ز ، ص ، ع } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز ، ص متعامدان وفي اتجاهي و س ، و ص على الترتيب ، ع عمودى عليهما .

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١- (ا) تؤثر القوى المستوية التى مقاديرها ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٣ √٣ ، ٢٠ نيوتن في نقطة مادية فى اتجاهات الشرق ، ٦٠° شمال الشرق ، ٣٠° شمال الغرب ، ٣٠ شرق الجنوب على الترتيب. أوجد محصلة هذه القوى مقدارا واتجاها .

(ب) تؤثر القوة ق = ٣ ز + ٣ ص عند النقطة و = (٠ ، ٠) أوجد :

(i) متجه عزم هذه القوة بالنسبة للنقطة ا = (٣ ، ٠) .

(ii) المركبة الجبرية للقوة ق فى اتجاه المتجه اب حيث ب = (١ ، ٢) .

٢- (ا) يرتكز قضيب منتظم اب (وزنه يؤثر عند نقطة منتصفه) وطوله ٨٠ سم فى وضع أفقى على حاملين عند طرفيه ويحمل القضيب ثقلين مقدار أحدهما ٥ نيوتن عند نقطة تبعد ٦٠ سم عن ا ومقدار الآخر ٢٠ نيوتن عند نقطة تبعد ٥ سم عن ب ، فإذا كانت قيمة رد فعل الحامل عند ب مساوية ضعف قيمتها عند ا .

فأوجد مقدار وزن القضيب وأيضا مقدار ردى الفعل عند كل من ا ، ب .

(ب) اب جـ د شبه منحرف فيه اد // ب جـ ، ق (آب) = ٩٠° ، ب جـ = ٢اد = ٢٤سم ، اب = ٩سم. أثرت قوى مقاديرها ٣ق ، ٨ق ، ٥ق ، ٤ق نيوتن في أضلاع الشكل بحيث تمثله تمثيلا تاما فى الاتجاهات اب ، ب جـ ، جـ د ، دا على الترتيب. فإذا كانت المجموعة تكافئ ازدواجا معيار عزمه ٦٤٨ نيوتن.سم فى الاتجاه اب جـ د فأوجد قيمة ق .

٣- (ا) علق جسم مقدار وزنه ٦٠ ث.جم من أحد طرفي خيط خفيف طوله ٢٨ سم مثبت طرفه الآخر فى نقطة من سقف حجرة ، أثرت على الجسم قوة فاتزن الجسم وهو على بعد ١٤ سم رأسيا أسفل السقف . فإذا كانت القوة فى وضع الاتزان عمودية على الخيط فأوجد مقدار كل من القوة والشد في الخيط .

(ب) إذا أثرت القوتان ق$_{١}$ = ٩ ز − ٣ص ، ق$_{٢}$ = − ٦ ز + ٢ص فى النقطتين (٠ ، ٦) ، (٠ ، ٨) على الترتيب . أوجد نقطة تقاطع خط عمل محصلة القوتين مع محور الصادات .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)